مقرر الذكاء الصنعي

(AI)

لطلاب السنة الثالثة هندسة معلوماتية

(نظري)

المحاضرات

1 + 2

د. طه مختار البابا

علم الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence: هو أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورة للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه ولو في حدود ضيقة تلك الأساليب التي تنسب لذكاء الإنســـــان ، فهو بذلك علم يبحث أولاً في تعريف الذكاء الإنســـــاني وتحديد أبعاده ، ومن ثم محاكاة بعض خواصه ، وهنا يجب توضيح أن هذا العلم لا يهدف إلى مقارنة أو مشابهة العقل البشري الذي خلقه الله جلت قدرته وعظمته بالآلة التي هي من صـــــنع المخلوق ، بل يهدف هذا العلم الجديد إلى فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشـــري أثناء ممارســـته (التفكير) ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تزيد من قدرة الحاسب على حل المشاكل المعقدة.

ومع أن الذكاء هو من أهم العمليات أو الأنشطة التي يقوم بها عقل الإنسان فإنه يصعب تعريفه بدقة : أهو القدرة على الاستنتاج ؟ أم هو القدرة على تحصيل العلم وتطبيقه ؟ أم هو القدرة على استيعاب الأشياء وتصورها والتأثير عليها في العالم الحسي ؟ فقد اختلف العلماء على تعريفه مثلا عرفه افلاطون أنّه النشاط الذي يكسب صاحبه العلم والتعلّم. اما ارسطو فقد قال انه مجموعة من الأحاسيس والمشاعر التي تشكّل العقل والمنطق.

الذكاء يمكن تعريفه بكل ما تقدم ويزيد ، فهو في نطاقه الواسع قد يشمل جميع العمليات الذهنية من نبوغ وابتكار وتحكم في الحركة والحواس والعواطف ، أما في نطاق دراسة علم الذكاء الاصطناعي للحاسبات الآلية فيمكن تعريفه في نطاق قدرة الإنسان على تصور الأشياء وتحليل خواصها والخروج باستنتاجات منها ، فهو بذلك يمثل قدرة الإنسان على تطوير نموذج ذهني لمجال من مجالات الحياة وتحديد عناصره واستخلاص العلاقات الموجودة بينها ، ومن ثم استحداث ردود الفعل التي تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال

و يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي للحاسب الآلي بأنه القدرة على تمثيل نماذج حاسوبية (Computer Models) لمجال من مجالات الحياة وتحديد العلاقات الأساسية بين عناصره، ومن ثم استحداث ردود الفعل

التي تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال. ويتضح أن الفرق بين تعريفي الذكاء الاصطناعي والإنساني المذكورين أعلاه هو أولاً القدرة على استحداث النموذج فالإنسان قادر على اختراع وابتكار هذا النموذج ، في حين أن النموذج الحاسوبي هو تمثيل لنموذج سبق استحداثه في ذهن الإنسان ، وثانياً في أنواع الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها من النموذج فالإنسان قادر على استعمال أنواع مختلفة من العمليات الذهنية مثل الابتكار (Innovation) والاختراع (Creativity) والاستنتاج بأنواعه (Reasoning) في حين أن العمليات الحاسوبية تقتصر على استنتاجات محدودة طبقاً لبديهيات وقوانين متعارف عليها يتم برمجتها في البرامج نفسها.

فهو بذلك يمثل قدرة الإنسان على تطوير نموذج ذهني لمجال من مجالات الحياة وتحديد عناصره واستخلاص العلاقات الموجودة بينها ، ومن ثم استحدث ردود الفعل التي تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال.

الذكاء الاصطناعي والسلوك الإنساني

إن أساس علم الذكاء الاصطناعي والذي يعني بجعل الحاسبة تفكر بذكاء هو دراسة السلوك الإنساني في التفكير عند اتخاذه لقرار حل مشكلة معينة وذلك بتجزئة هذه الأفكار إلى خطوات أساسية ثم يبدأ التفكير لحل مشكلة وذلك باستخدام تلك الخطوات واختيار الأنسب منها وبأقصر الطرق للوصول إلى الحل أيضا.كذلك التعلم في السلوك الإنساني إذ تخزن المعلومات في أي جزء من الدماغ وتضاف إليها أية معلومات جديدة قد يكتسبها الإنسان في حياته وتعتبر مرجعاً مستقبليا ،إذ يستطيع الإنسان استخدام هذه الحقائق والمعلومات بدون تغيير في طريقة التفكير.

لذا انتهج علم الذكاء الاصطناعي وبرامجه نفس الأسلوب الإنساني في صنع واتخاذ القرار وذلك بتجزئة المشكلة قيد البحث إلى خطوات محددة والاستفادة من تلك الخطوات في بناء الأنظمة والبرامج ، أما اكتساب المعرفة فتمثل الحقائق والقوانين في قاعدة المعرفة وتستخدم طرق الاستنتاج والاستدلال للوصول إلى الحل أو إضافة معلومات جديدة إلى قاعدة المعرفة وهي بذلك تشابه السلوك الإنساني في اكتسابه المعرفة.

تطبيقات الذكاء الأصطناعي :

يستخدم الذكاء الأصطناعي في مجالات متنوعة مثل: النظم الخبيرة، والتشخيص الطبي، ومحركات البحث على الإنترنت، ومعالجة اللغات الطبيعية، وألعاب الفيديو، وتداول الأسهم، والقانون، وتمييز وتحليل الصور، ولعب الأطفال، والاكتشافات العلمية، والتحكم الآلي، وتمييز الأصوات.

- **الجانب الصحي**

استخدم الذكاء الاصطناعي في تحسين نتائج المرضى وخفض التكاليف. تقوم الشركات بتطبيق التعلم الآلي لإجراء تشخيصات أفضل وأسرع من البشر. مثال على ذلك chatbots الذي يعتبر من أفضل تقنيات الرعاية الصحية المعروفة، وهو برنامج كمبيوتر يستخدم عبر الإنترنت للإجابة على الأسئلة ومساعدة العملاء ، كذلك يساعد في جدولة مواعيد المتابعة أو مساعدة المرضى من خلال عملية إعداد الفواتير ، والمساعدين الصحيين الظاهريين الذين يقدمون ملاحظات طبية أساسية.

- **الجانب التعليمي**

يستطيع معلمي الذكاء الاصطناعي أتمتة الدرجات ، تقييم الطلاب والتكيف مع احتياجاتهم ، ومساعدتهم على العمل بشكل صحيح. كما يمكن لمعلمي الذكاء الاصطناعي تقديم دعم إضافي للطلاب ، مما يضمن بقاءهم على المسار الصحيح.

- **الجانب المالي**

تستخدم البنوك أنظمة الذكاء الاصطناعي لتنظيم العمليات ، والاستثمار في الأسهم ، وإدارة الممتلكات. في أغسطس ٢٠٠١ ، فازت الروبوتات على البشر في مسابقة محاكاة تداول مالية.

- **مواقع التواصل الاجتماعي**

Facebook يعمل حاليا في استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل الطريقة التي يتواصل بها الأشخاص مع بعضهم البعض حتى يتمكن من إضافة ميزات جديدة إلى خدماته أو حتى إزالة المشاركات المسيئة تلقائيًا التي قد تحدث عندما ينشر أحد المشاهير البارزين.

- **الجانب الترفيهي:**

تلعب الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في التفكير في عدد كبير من المواقف المحتملة بناءً على المعرفة العميقة في الألعاب الإستراتيجية. على سبيل المثال ، لعبة الشطرنج، الداما، وطاولة الزهر وغيرها.

لغات برمجة الذكاء الأصطناعي

في مجال الذكاء الاصطناعي استخدمت عدة لغات برمجية مثل Lisp، Python، C++، Prolog، Java، ومن اشهرها هما:

- **لغة lisp**

وهي اختصار لـ list of processing وتعني معالجة القوائم والتي تم تصميمها عام ١٩٨٤ في الولايات المتحدة وكان الغرض منها تحقيق الأغراض البرمجية للذكاء الاصطناعي.

- **لغة prolog**

وهي اختصار لـ programming in logic وتعني البرمجة بالمنطق والتي تم تصميمها عام ١٩٧٠ بجامعة مرسيليا بفرنسا بغرض برمجة المسائل المنطقية قبل ظهور علم الذكاء الاصطناعي

تمتاز لغات الذكاء الاصطناعي بخصائص تناسب طبيعة أنظمة الذكاء الاصطناعي والخصائص هي :

أ- قابلية تمثيل المعرفة Knowledge Representation

ويقصد بها استخدام قواعد خاصة لوصف المعرفة (حقائق Facts،علاقات Relations، قواعد Rules، اطر Frames) وهي التي تشكل قاعدة المعرفة Knowledge Base.

ب- معالجة الرموز والأشكال Symbolic Processing

تمتاز لغات الذكاء الاصطناعي بإمكانية معالجة الرموز والأشكال.

ج- مرونة في التحكم Flexibility of Control

اللغات التقليدية مثل Pascal و C تقوم بمعالجة المشكلة من خلال تتبع تسلسلي لتعليمات البرنامج فهي دائما ما تكون عاجزة عن علاج مشاكل الذكاء الاصطناعي لذلك أتت لغات الذكاء الاصطناعي بإمكانية تحكم أكثر مرونة.

وبشكل عام:

تعتبر لغات الذكاء الاصطناعي أكثر كفاءة من اللغات التقليدية ونعني بالكفاءة زمن تنفيذ البرنامج وتقليل حجم التخزين في الذاكرة ولكن نحتاج الى مجهود من قبل المبرمج في تحديد كل الحقائق وربطها يبعضها البعض وتوجيهها لاستخلاص النتائج والأهداف المطلوبة.

أنواع الذكاء الاصطناعي

في الوقت الحالي، أصبح الناس مهووسين بالذكاء الإصطناعي خاصة بعد تطوير الروبوت صوفيا في أكتوبر ٢٠١٧ . سنُناقش هنا أنواع الذكاء الإصطناعي الأربعة الرئيسية وكيف تم تطويرهم بمرور الوقت:

النوع التفاعلي Reactive machines

هذه هي أقدم أشكال أنظمة الذكاء الاصطناعي التي لديها قدرة محدودة للغاية. إنها تحاكي قدرة العقل البشري على الاستجابة لأنواع مختلفة من المحفزات. لا تملك هذه الأجهزة وظيفة تستند إلى الذاكرة. وهذا يعني أن هذه الآلات لا يمكنها استخدام الخبرات المكتسبة مسبقًا لإبلاغ أفعالها الحالية ، أي أن هذه الأجهزة لا تملك القدرة على "التعلم". لا يمكن استخدام هذه الأجهزة إلا للاستجابة تلقائيًا لمجموعة محدودة أو مجموعة من المدخلات. لا يمكن استخدامها للاعتماد على الذاكرة لتحسين عملياتها بناءً على نفس الشيء. ومن الأمثلة الشائعة على جهاز AI التفاعلي ، جهاز Deep Blue التابع لشركة IBM ، وهو الجهاز الذي فاز في لعبة الشطرنج على بطل العالم Grandmaster Garry Kasparov في عام ١٩٩٧.

نوع الذاكرة المحدودة Limited memory

تتكون الذاكرة المحدودة من نماذج للتعلم الآلي تستمد المعرفة من المعلومات أو البيانات المخزنة أو الأحداث التي تم تعلمها مسبقًا. على عكس الأجهزة التفاعلية ، تتعلم الذاكرة المحدودة من الماضي من خلال مراقبة الإجراءات أو البيانات التي يتم توفيرها لها من أجل بناء المعرفة التجريبية.

على الرغم من أن الذاكرة المحدودة تعتمد على بيانات الرصد بالاقتران مع البيانات المبرمجة مسبقًا التي تحتويها الأجهزة بالفعل ، إلا أن هذه العينات من المعلومات تنتقل سريعًا. من الامثلة على الذاكرة محدودة هي المركبات ذاتية الحكم.

نوع نظرية العقل Theory of mind

نظرية العقل هي القدرة على صنع القرار على قدم المساواة مع مدى العقل البشري ، ولكن عن طريق الآلات. في حين أن هناك بعض الآلات التي تظهر حاليًا قدرات إنسانية (مساعدين صوتيين ، على سبيل المثال) ، لا يوجد أي منهم قادر تمامًا على إجراء محادثات تتعلق بالمعايير الإنسانية. أحد مكونات المحادثة البشرية هو القدرة العاطفية ، أو السبر والتصرف مثلما يفعل الشخص في الاتفاقيات القياسية للمحادثة.

قد تتضمن هذه الفئة المستقبلية من قدرة الماكينة فهم أن الأشخاص لديهم أفكار وعواطف تؤثر على المخرجات السلوكية وبالتالي تؤثر على عملية التفكير في آلة "نظرية العقل". التفاعل الاجتماعي هو أحد الجوانب الرئيسية

للتفاعل البشري ، ومن أجل جعل نظرية آلات العقل ملموسة ، فإن أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تتحكم في الآلات الافتراضية الآن يجب أن تحدد ، تفهم ، تحافظ على ، وتذكر المخرجات والسلوكيات العاطفية .

من هذا المنطلق ، يجب أن تكون آلات نظرية العقل المذكورة قادرة على استخدام المعلومات المستمدة من الأشخاص وتكييفها في مراكز التعلم الخاصة بهم لمعرفة كيفية التواصل مع المواقف المختلفة ومعالجتها. نظرية العقل هي شكل متقدم للغاية من الذكاء الاصطناعي المقترح والذي سيتطلب من الآلات الاعتراف بالتحولات السريعة في الأنماط العاطفية والسلوكية لدى البشر ، وفهم أيضًا أن السلوك البشري سائل ؛ وبالتالي ، يجب أن تكون نظرية آلات العقل قادرة على التعلم بسرعة في أي لحظة.

بعض عناصر نظرية العقل موجودة حاليًا أو موجودة في الماضي القريب. مثالان بارزان هما روبوت Kismet و Sophia ، اللذان تم إنشاؤهما في عامي ٢٠٠٠ و ٢٠١٦ ، على التوالي.

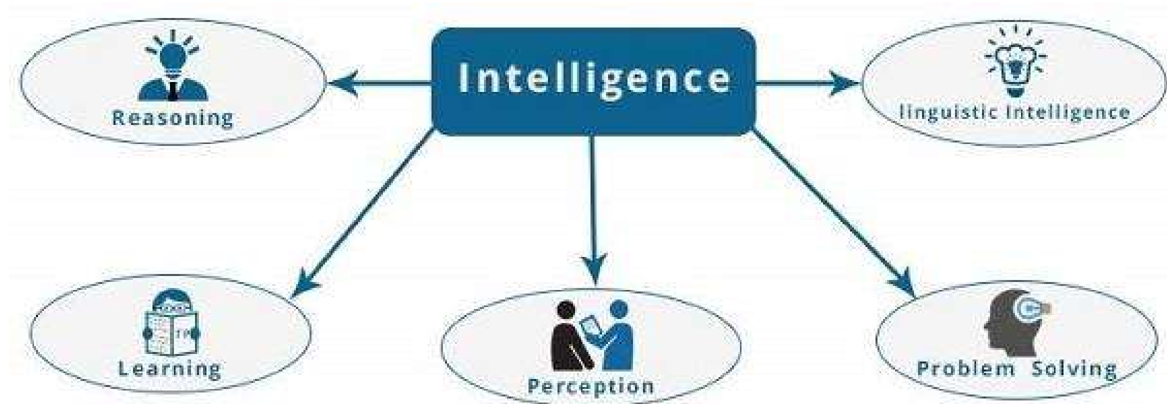
النوع الذاتي الادراك Self-Awareness

الذكاء الاصطناعى المدرك ذاتيا يتضمن الآلات التى لها وعي على مستوى الانسان. هذا الشكل من الذكاء الاصطناعي ليس موجودًا حاليًا ، لكنه يُعتبر أكثر أشكال الذكاء الاصطناعي تقدمًا.

لا تشمل جوانب الذكاء الاصطناعي الواعي القدرة على التعرف على الأعمال الإنسانية وتكرارها فحسب ، بل أيضًا على التفكير لنفسها ولديها رغبات وفهم مشاعرها. الذكاء الاصطناعي الذاتي ، في جوهره ، هو تقدم وتوسيع لنظرية العقل الذكاء الاصطناعى. عندما تركز نظرية العقل فقط على جوانب فهم الممارسات الإنسانية وتكرارها ، فإن الذكاء الاصطناعي الذي يدرك نفسه يأخذها خطوة إلى الأمام عن طريق الإيحاء بأنه يمكن أن يكون له أفكار وردود فعل موجهة ذاتيا.

مكونات الذكاء الاصطناعي

علم الذكاء الاصطناعي يشمل ما يلي:



المنطق Reasoning

إنها مجموعة العمليات التي تمكننا من توفير أساس للحكم واتخاذ القرارات والتنبؤ. يوجد على نطاق واسع نوعان:

الاستدلال الاستقرائي Inductive Reasoning

يقوم باجراء ملاحظات محددة للإدلاء ببيانات عامة واسعة. حتى لو كانت جميع الجمل المنطقية صحيحة ، فإن التفكير الاستقرائي يسمح بأن تكون النتيجة خاطئة.

مثال:

"سها هي مدرسة.

جميع المدرسات مجتهدات.

لذلك ، سها هي مجتهدة ".

المنطق الاستنتاجي Deductive Reasoning

يبدأ ببيان عام ويفحص إمكانيات الوصول إلى استنتاج منطقي محدد.

إذا كان هناك شيء صحيح بالنسبة لفئة من الأشياء بشكل عام ، فإن هذا ينطبق أيضًا على جميع أعضاء تلك الفئة.

مثال:

"جميع النساء فوق سن ٦٠ سنة هم الجدات.

سها ٦٥ سنة.

لذلك ، سها هي جدة.

التعلم Learning

هو نشاط اكتساب المعرفة أو المهارة من خلال دراسة أو ممارسة أو تدريس أو تجربة شيء ما. التعلم يعزز الوعي بموضوعات الدراسة.

يمتلك الإنسان ، وبعض الحيوانات ، والأنظمة الذكية القدرة على التعلم. يتم تصنيف التعلم على النحو التالي:

التعلم السمعي: إنه التعلم من خلال الاستماع والسمع. على سبيل المثال ، يستمع الطلاب إلى المحاضرات الصوتية المسجلة.

التعلم العرضي: للتعلم عن طريق تذكر تسلسل الأحداث التي شهدها المرء أو مر بها.

التعلم الحركي: هو التعلم بحركة دقيقة للعضلات. على سبيل المثال ، التقاط الاشياء ، الكتابة ، إلخ.

التعلم بالملاحظة: التعلم من خلال مشاهدة وتقليد الآخرين. على سبيل المثال ، يحاول الطفل التعلم من خلال محاكاة والديه.

التعلم الإدراكي: هو تعلم التعرف على المحفزات التي شاهدها المرء من قبل.

على سبيل المثال ، تحديد وتصنيف الاشياء والمواقف.

التعلم المكاني: هو التعلم من خلال المنبهات البصرية مثل الصور والألوان والخرائط وما إلى ذلك. على سبيل المثال ، يمكن للشخص إنشاء خريطة طريق في الذهن قبل اتباع الطريق فعليا.

تعلم التحفيز – الاستجابة: إنه تعلم أداء سلوك معين عند وجود حافز معين.

حل المشكلات Problem Solving

هي العملية التي يفكر فيها الشخص ويحاول التوصل إلى حل مرغوب فيه من الموقف الحالي من خلال اتخاذ بعض المسارات، الوصول الى الحل قد يواجه عقبات معروفة أو غير معروفة.

يشمل حل المشكلات أيضًا اتخاذ القرارات ، وهي عملية اختيار أفضل بديل مناسب من بين البدائل المتعددة للوصول إلى الهدف المنشود.

الإدراك Perception

هي عملية الحصول على المعلومات الحسية وتفسيرها واختيارها وتنظيمها. التصور يفترض معنى.

في البشر ، الإدراك الحسي يساعده الأعضاء الحسية. المقصود ان الانسان يستخدم حواسه من اجل ادراك مايدور حوله.

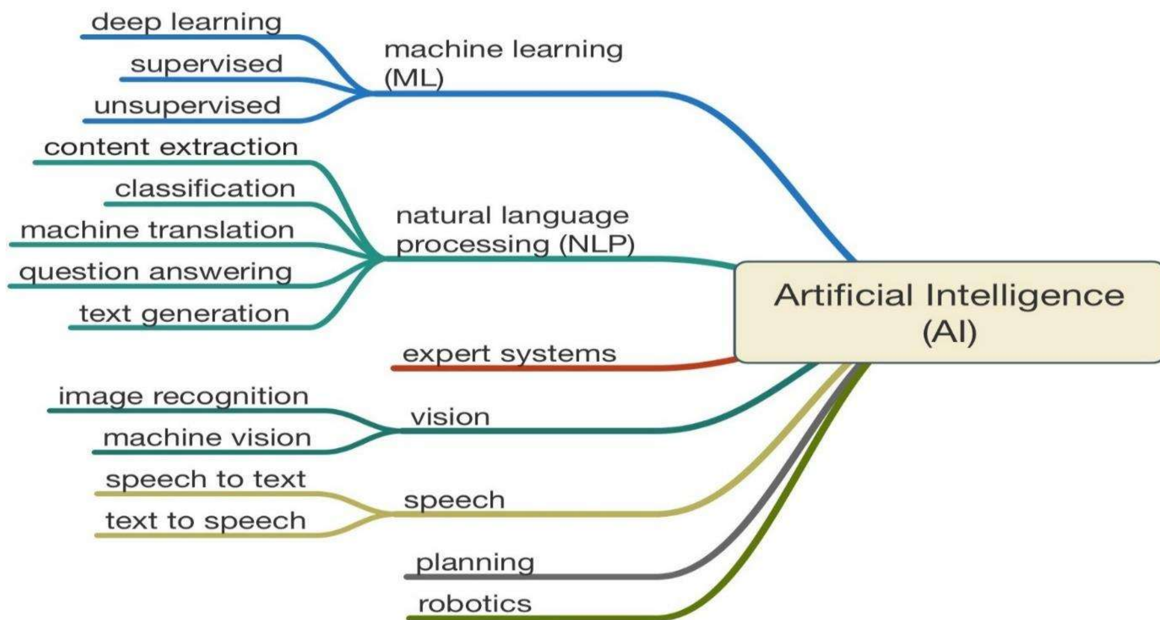
في مجال الذكاء الاصطناعى ، آلية الإدراك تجمع البيانات التي يتم الحصول عليها من خلال المستشعرات بطريقة هادفة. ثم يتم تحليل هذه البيانات من اجل ادراك مالذي يحدث.

الذكاء اللغوي Linguistic Intelligence

إنها قدرة الفرد على استخدام اللغة الشفوية والمكتوبة وفهمها والتحدث بها وكتابتها و تعتبر مهمة في التواصل الشخصي.

١. مجالات البحث في الذكاء الأصطناعي.

لقد كان للذكاء الاصطناعي الذي يركز على المعرفة واستخدام الطرق التخمينية في حل المشكلة اثر واسعًا وشاملا في الاختصاصات الأخرى .لذا استخدم في تطبيقات كثيرة منها:



التعلم الآلي Machine Learning: هي طريقة يتم فيها تعريف الهدف ويتم تعلم الخطوات للوصول إلى هذا الهدف من قبل الجهاز نفسه من خلال التدريب (اكتساب الخبرة). على سبيل المثال ، تحديد شيء بسيط مثل تفاحة أو برتقالة. لا يتم تحقيق الهدف من خلال تحديد تفاصيل حوله وترميزه بشكل صريح ، ولكنه تمامًا كما نعلم الطفل من خلال عرض عدة صور مختلفة له وبالتالي السماح للجهاز

بتحديد الخطوات اللازمة لتعريفه مثل تفاحة أو برتقالة.

معالجة اللغة الطبيعية (NLP): تُعرف معالجة اللغة الطبيعية على نطاق واسع على أنها المعالجة التلقائية للغة الطبيعية ، مثل الكلام والنص ، بواسطة البرامج. أحد الأمثلة المعروفة على ذلك هو اكتشاف البريد الإلكتروني العشوائي حيث يمكننا أن نرى كيف تحسنت في نظام البريد لدينا.

الأنظمة الخبيرة (Expert Systems)

لفظ الخبير مشتق من الخبرة ، وهو الشخص المتمرس الذي مر بتجارب عديدة صقلت فهمه لمجال من المجالات وأغنت فكره بمعلومات اختص بها دون غيره ، وميزته عن غيره من المختصين في المجال وبذلك استحق لفظ خبير. وتهدف الأنظمة الخبيرة إلى تطوير برامج حاسوبية تستطيع تحليل الأحداث والمواقف في مجال من المجالات والوصول إلى نفس الاستنتاجات أو النتائج التي يصل لها الخبير. ويتم ذلك عن طريق استحداث نموذج حاسوبي يوازي النموذج الذهني الذي لدى الخبير وخزن المعلومات به ، وقد دلت الأبحاث على أن المعلومات التي يستخدمها الخبير في عمله تنقسم إلى قسمين رئيسيين الأول خاص بالمعلومات الشائعة في هذا المجال مثل الحقائق والقوانين (facts) المتعرف عليها والمقبولة لجميع المختصين والحدس او الاجتهاد (Heuristics) التي يتميز بها الخبير عن غيره والتي قد تكون على شكل علاقة مثلا بين لون البشرة ونسبة الكوليسترول في الدم ، أو الشكل الانسيابي لعينة صخرية ونسبة الترسبات المعدنية فيها.

ومن أوائل الأنظمة الخبيرة التي تطورت حتى الآن نظام مايسن Mycin لتحليل وعلاج أمراض الدم المعدية ، وقد طور هذا النظام في جامعة ستانفورد حيث أحتوت قاعدة معلوماته على نحو (٤٠٠) قانون تربط العوارض المحتملة للمرض بالاستنتاجات الممكنة.

الرؤية Vision: يمكن القول يمكّن الآلات من الرؤية. تلتقط رؤية الماكينة المعلومات المرئية وتحللها باستخدام الكاميرا والتحويل التمثيلي إلى الرقمي ومعالجة الإشارات الرقمية. يمكن مقارنته ببصر الإنسان ولكنه غير مرتبط بالقيود البشرية التي يمكن أن تمكنه من الرؤية من خلال الجدران (الآن سيكون من المثير للاهتمام إذا كان لدينا غرسات يمكن أن تجعلنا نرى من خلال الجدار). يتم تحقيق ذلك عادةً من خلال التعلم الآلي للحصول على أفضل النتائج الممكنة حتى يمكننا القول أن هذين الحقلين مترابطان.

الكلام Speech : تمكين الكمبيوتر على فهم الكلام البشري عن طريق تلقي الأصوات من الخارج وإعادة تجميعها والتعرف عليها ومن ثم الرد عليها .

التخطيط Planning : يدور التخطيط في الذكاء الاصطناعي حول مهام صنع القرار التي تقوم بها الروبوتات أو برامج الكمبيوتر لتحقيق هدف محدد.

الروبوتات Robotics : إنه مجال هندسي يركز على تصميم وتصنيع الروبوتات. غالبًا ما تستخدم الروبوتات لأداء المهام التي يصعب على البشر القيام بها أو القيام بها باستمرار. ومن الأمثلة على ذلك خطوط تجميع السيارات ، والمستشفيات ، ونظافة المكاتب ، وتقديم الأطعمة ، وإعداد الأطعمة في الفنادق ، والقيام بدوريات في مناطق المزارع وحتى كضباط شرطة. تم استخدام التعلم الآلي مؤخرًا لتحقيق بعض النتائج الجيدة في بناء الروبوتات التي تتفاعل اجتماعيًا (صوفيا).

تعريف بعض العلماء للذكاء الاصطناعي

كما اوضحنا سابقا ان الذكاء الاصطناعي : يهدف الى برمجة الحاسبات بحيث يمكنها القدرة على التفكير (Reasoning) والتوصل الى حل المشاكل واتخاذ القرارات بطريقة تحاكي قدرات الإنسان.

تعريف بعض العلماء للذكاء الاصطناعي:

أيلين رج: هو دراسة كيفية توجيه الحاسب لأداء أشياء يؤديها الإنسان بطريقة أفضل.

نيلز نلسن: هدف الذكاء الاصطناعي هو بناء الآلات وتصميمها بحيث تكون قادرة على القيام بالمهام التي تتطلب الذكاء البشري.

مجموعة براتل للأبحاث: ينشأ الذكاء الاصطناعي بواسطة تقنيات مقارنة الصور والتي تساعد في وصف الأشياء او الأحداث او العمليات عن طريق خصائصها النوعية وبهذا يستطيع الحاسب من إيجاد حلول منطقية واستنتاجات ولهذا سميت بحاسبات الجيل الخامس والتي تعتمد على التطور الحاصل فيما يسمى بالمعرفة (Knowledge) وهي أحدى سمات العصر الحالي والذي يسمى بعصر صناعة المعرفة.

و الذكاء الاصطناعي **(Artificial Intelligent)**: واختصاره .AI مصطلح يطلق على علم من أحدث علوم الحاسب الآلي، وينتمي هذا العلم الى الجيل الحديث من أجيال الحاسب الآلي ويهدف إلى أن يقوم الحاسب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري، بحيث تصبح لدى الحاسوب المقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي ومرتب وبنفس طريقة تفكير العقل البشري .

هذه العمليات تتضمن:

- التعليم: اكتساب المعلومات والقواعد التي تستخدم هذه المعلومات .
- التعليل: استخدام القواعد السابقة للوصول إلى استنتاجات تقريبية أو ثابتة .
- التصحيح التلقائي أو الذاتي .

باختصار: هو فرع من فروع علوم الحاسوب يُعنى بميكنة السلوك الذكي عند الإنسان. وفيه نحتاج إلى:

- نظام بيانات :يستخدم لتمثيل المعلومات والمعرفة.

- خوارزميات :نحتاج إليها لرسم طريقة استخدام هذه المعلومات.

لغة برمجة :تستخدم لتمثيل كلاً من المعلومات والخوارزميات.

فهم الذكاء الاصطناعي Understanding AI

من أجل فهم الذكاء الاصطناعي يجب أن نعرف إجابة التساؤلات التالية:

كيف نكتسب المعرفة knowledge ونقوم بتمثيلها represented وتخزينها stored؟

كيف ننتج السلوك الذكي intelligent behavior ونعلمه learned للآخرين؟

كيف نستخدم ونطور ونبرمج خبرات إنسانية مثل الحافز motives والعاطفة emotions وتقدير الاولوية priorities ؟

كيف نستطيع تحويل الإشارات الحسية sensory signals إلى رموز symbols ؟

كيف يتم معالجة الرموز بصورة منطقية محوسبة، من اجل فهم احداث في الماضي والتخطيط plan للمستقبل؟

كيف تستطيع اليات الذكاء انتاج الظواهر الانسانية مثل التوهم illusion والتصديق belief والامل hope والخوف fear والعطف kindness الحلم dreams والحب love ؟

صفات الذكاء الاصطناعي

بالرغم من تنوع المسائل والبحوث والتطبيقات التي تعنون باسم الذكاء الاصطناعي إلا انه توجد صفات مهمة تمتاز فيها كل فروع العلم وهي:

– استخدام الطرق التخمينية بدل الطرق الخوارزمية التقليدية إي أنها تعالج المشاكل التي لا يعرف لها خوارزمية عامة والتي ليس لها ترتيب معروف للخطوات التي تضمن الوصول إلى الحل واختيار طرق تخمينية للمعالجة مع إبقاء المجال مفتوحا لتغييره عندما لا يكون الوصول إلى الحل مضمونا وسريعا .

– استخدام مجال كبير للمعرفة ولكن محدداً لمسالة معينة وهذا أساس النظم الخبيرة.

– هناك احتمالية أن لا تكون الحلول صحيحة لدرجة الكمال وليست على درجة كبيرة من الصدق بل مقنعة.

– التعامل مع الرموز غير العددية ، تكمن أهمية برنامج الذكاء الاصطناعي بصورة عامة في عمليات التفكير التي يقوم فيها البرنامج وهذا يختلف عن الشائع بان الحاسوب يتعامل مع الأرقام ، ولكن يمكن لبرنامج الذكاء الاصطناعي أنجاز الحسابات العددية عند الضرورة.

– إمكانية إعطاء حل ما حتى إن لم تتوفر جميع البيانات المتعلقة بالمشكلة في الوقت الذي يطلب فيه حل لتلك المشكلة .إن عاقبة عدم اكتمال البيانات هو الحصول على حل اقل جودة او تكون الاستنتاجات اقل يقينا.

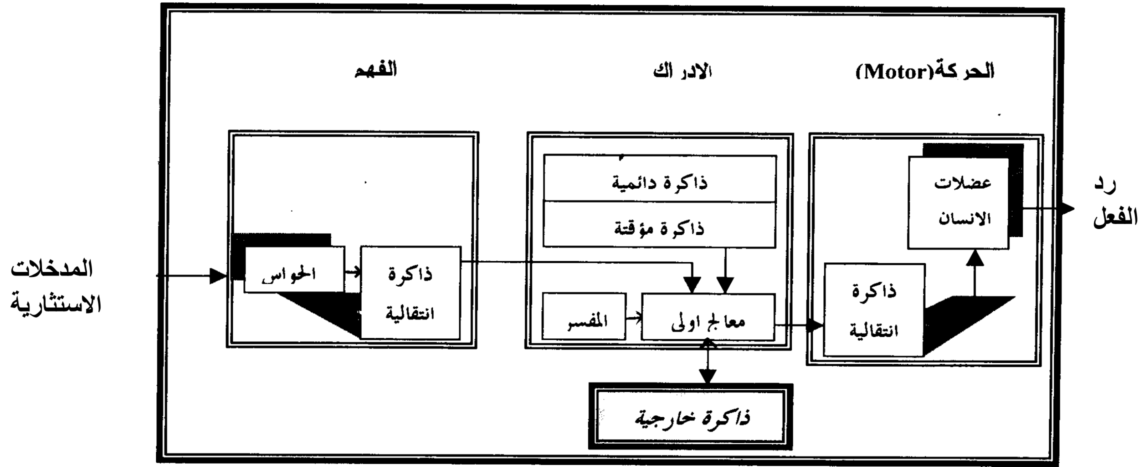
– استخدام مستويات متعددة من المعرفة للحصول على إستراتيجية لحل المسالة وهذه الحالة صعبة ومستخدمة في معظم الأنظمة الحالية.

أسلوب حل المسائل:

تهدف النظم الذكية الى محاولة محاكاة ذكاء الإنسان وذلك عن طريق استخدام الحاسبات. لقد تم وضع العديد من النماذج الخاصة بالمعالجة البشرية للمعلومات ومنها نموذج سايمون_نويل يستخدم هذا النموذج طريقة تناظرية بين المعالجة بالحاسب ومعالجة الإنسان للمعلومات وذلك للوصول الى نموذج قياسي قد يعتمد طريقة الإنسان في حل المشاكل كذلك يساعد على فهم طرق عمل نظم الذكاء الاصطناعي والقيود المفروضة على هذه النظم أثناء التشغيل(الحد من فعاليتها) ويتكون نموذج سايمون نويل للنظام البشري لمعالجة المعرفة من نظم فرعية أخرى هي:

١. نظام فرعي للفهم.
٢. نظام فرعي للإدراك.
٣. نظام فرعي محرك وذاكرة خارجية.

والشكل التالي يوضح معمارية هذا النظام ويوضح كل من الذاكرة والمعالجة المستخدمة في كل نظام فرعي:



معمارية سايمون – نويل

تتمثل المدخلات في اســـتثارة الحواس من العين مثلا وتظل في ذاكرة انتقائية انتظارا للمعالجة عن طريق النظام الفرعي للإدراك. وتســـاعد هذه الذاكرة الانتقائية في الاحتفاظ بكمية هائلة من المعلومات حيث يقوم النظام الفرعي للإدراك باستخدام المناسب منها لحل مسألة معينة أو اتخاذ قرار.

وتماما كما يحدث في وحدة المعالجة المركزية (CPU) فان المعالج المبدئي يقوم باســـتدعاء هذه البيانات عند الحاجة لها لاتخاذ القرار ويقوم بتحويلها الى الذاكرة القصيرة او المؤقتة وتكون هذه العملية بشكل مكرر وبشـكل حلقات(Cycles) وفي كل حلقة يقوم المعالج باسـتدعاء البيانات من الذاكرة الانتقالية ثم يتم خزنها وتقييمها في الذاكرة (باســـتخدام نظم خاصـــة) ويحتوي النظام الفرعي للإدراك على المعالج المبدئي ، الذاكرة قصيرة المدى، الذاكرة طويلة المدى، المفسر الذي يقوم بتفسير أجزاء او كل تعليمات البرنامج الخاص بحل المشـــكلة وهذا البرنامج بدوره يعتمد على عدد من المتغيرات مثل المهام المطلوب انجازها ودرجة ذكاء النظام الذي يســاعد في حل المشـكلة وتكون هذه الأنظمة مخزونة وتســحب عند الحاجة . في حالة انجاز بعض المهام المعقدة والتي تحتاج الى قدر كبير من المعلومات يتم الاستعانة بالذاكرة طويلة المدى بالإضافة الى الاستعانة بذاكرة خارجية أضافية (كما هو الحال في المعلومات الموجودة داخل الكتب).

يتفوق الحاسب على الإنسان في سرعة استرجاع هذه المعلومات من الذاكرة الخارجية وفي تخزينها ومعالجتها كذلك في تكامل البيانات أثناء حل المشكلة ، ويمكن في الوقت الحاضر استخدام أسلوب المعالجة المتوازية

(Parallel Processing) في نهاية عملية البحث خلال الذاكرة يقوم المعالج بإرسال المعلومات المطلوبة الى الجزء الفرعي المحرك الذي يقابل الجهاز العضلي للجسم والذي يقوم بتحريك العضلات معطيا بذلك رد الفعل العضلي للاستثارة التي استقبلتها الحواس.

أكد العالمان سايمون ونويل على ان الفعالية الذكائية سواء كانت للإنسان او الآلة تتم من خلال مايلي :

١. نماذج بسيطة لتمثيل الجوانب المهمة لمجال المسألة.
٢. العمليات على تلك النماذج لتوليد الحلول للمسائل.
٣. البحث لاختيار حل من بين الحلول الممكنة.